

ZMIENNOŚĆ PLONOWANIA WYBRANYCH ODMIAN PSZENŻYTA OZIMEGO W ZALEŻNOŚCI OD TECHNOLOGII UPRAWY I ŚRODOWISKA*

RYSZARD WEBER¹, HENRYK BUJAK²

¹*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław*

²*Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
Pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław*

Synopsis. Celem pracy jest analiza stabilności plonowania wybranych odmian pszenżyta w dwu zróżnicowanych środowiskach glebowo-klimatycznych na obszarze Dolnego Śląska. Analizowano 3-letni okres uprawy odmian pszenżyta w latach 2011–2013. W badaniach stabilności wykorzystano wyniki plonowania 6 odmian pszenżyta ozimego uzyskane z doświadczeń porejestrowych na Dolnym Śląsku. W stacji doświadczalnej Krościna Mała wariant intensywny uprawy nie przyczynił się do istotnego wzrostu plonów badanych odmian. Natomiast w miejscowości Jelenia Góra badane odmiany pszenżyta ozimego oznaczały się istotnie wyższymi plonami w wariancie intensywnym uprawy w porównaniu do standardowego. Niezależnie od poziomu intensywności uprawy i miejscowości odmiana Borwo odznaczała się istotnie wyższym plonem, natomiast Cerber istotnie niższym plonowaniem w porównaniu do pozostałych odmian pszenżyta.

Słowa kluczowe: pszenżyto, odmiany, intensywność technologii uprawy, plon, zmienność plonowania

WSTĘP

Pszenżyto jest sztucznie otrzymanym gatunkiem pochodzącym ze skrzyżowania żyta oraz pszenicy zwyczajnej. W przeszłości wytworzono dwa rodzaje pszenżyta, które pochodziły z genomu B pszenicy *T. turgidum* i genomu R żyta, oraz formy oktaploidalne otrzymane z genomu B i D pszenicy zwyczajnej oraz genomu R żyta. Obecnie hodowla koncentruje się na poprawie formy heksaploidalnej AABBRR. Pszenżyto różni się znacznie od innych gatunków zbóż pod względem adaptacji do zróżnicowanych warunków środowiskowych i jakości odżywczej ziarna [Bujak i in. 2012a, Kalbarczyk 2010, Oettler 2005]. Gatunek ten jest bardziej konkurencyjny w stosunku do chwastów w porównaniu do odmian pszenicy [Beres i in. 2010]. Odznacza się również zwiększoną tolerancją na suszę i szkodniki niż pszenica lub żyto [Erekuł i Köhn 2006]. Wykazano również dużą przydatność pszenżyta jako surowiec do produkcji etanolu [Pejin i in. 2009]. Powierzchnia uprawy pszenżyta ozimego w Polsce w ostatnich latach rośnie i kształtuje się na poziomie około 1,3 mln ha. Gatunek ten, w porównaniu do pszenicy, odznacza się mniejszymi wymaganiami w stosunku do stanowiska w płodozmianie [Buraczyńska i Ceglarek 2009, Smagacz i Dworakowski 2004]. Wyniki badań wskazują również na zróżnicowaną reakcję pszenżyta na zmiany w intensywności zabiegów ochrony roślin [Grabiński i in. 2008,

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: rweber@iung.pulawy.pl

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.6 w programie wieloletnim IUNG-PIB oraz na podstawie Krajowego Programu Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego koordynowanego przez COBORU

Wenda-Piesik i Rudnicki 2006]. Wpływ intensywności ochrony roślin na poziom plonowania badanych odmian zależy jednak w dużym stopniu od przebiegu warunków pogodowych [Rymuza i in. 2012]. Poszukuje się odmian odznaczających się stabilnym plonowaniem w zmiennych warunkach środowiskowych [Bujak i in. 2012b, Laudański i in. 2006]. Rozróżniamy dwa rodzaje stabilności. Odmiana stabilna w sensie rolniczym odznacza się w każdym środowisku danego rejonu znaczną korelacją ze średnimi środowiskowymi analizowanych odmian, natomiast odmiana stabilna statycznie charakteryzuje się stałą wysokością plonowania w zróżnicowanych środowiskach mikrorejonu [Jankowski i in. 2006]. Można również wyodrębnić odmiany niestabilne ekstensywnie, wykazujące relatywnie większe wartości badanych cech w środowiskach mniej sprzyjających i odmiany niestabilne nieprzewidywalne, których reakcji na zmieniające się warunki środowiska nie możemy prognozować [Laudański i in. 2006].

Celem pracy była analiza rolniczej stabilności plonowania wybranych odmian pszenżyta w dwu zróżnicowanych środowiskach na obszarze Dolnego Śląska.

MATERIAŁ I METODY

Analizowano 3-letni okres uprawy odmian pszenżyta w latach 2011–2013. W badaniach zmienności wykorzystano wyniki plonowania 6 odmian pszenżyta ozimego (Borwo, Cerber, Elpaso, Fredro, Pigmej, Tulus) uzyskane z doświadczeń Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego i Rolniczego (PDOiR) na Dolnym Śląsku. Do badań wytypowano doświadczenia w 2 miejscowościach (Krościna Mała – 51°22' N, 16°57' E, 106 m n.p.m.; Jelenia Góra – E 50°52', 15°41' E, 340 m n.p.m.) odznaczające się zróżnicowanymi warunkami glebowo – klimatycznymi. (tab. 1 i 2). Doświadczenia prowadzono na dwóch poziomach agrotechniki. Każde

Tabela 1. Sumy opadów (mm) i średnia temperatura powietrza (°C) w okresie wegetacji
Table 1. Amounts of rainfall (mm) and mean air temperature (°C) during the vegetation

Lata – Years	Miesiące – Month					Suma/Średnia Sum/Mean
	III	IV	V	VI	VII	
SDOO Krościna Mała						
Opady – Rainfall (mm)						
2011	33,0	10,0	66,0	39,0	134,0	282,0
2012	23,1	41,3	49,2	107,0	140,0	360,6
2013	43,0	32,0	89,0	108,3	47,0	319,3
Temperatura – Temperature (°C)						
2011	-2,4	3,5	0,7	10,5	11,5	4,8
2012	5,9	8,7	14,9	16,2	19,5	13,0
2013	-1,7	9,1	14,6	17,4	20,4	12,0
SDOO Jelenia Góra						
Opady – Rainfall (mm)						
2011	28,0	29,1	64,3	86,1	176,0	383,5
2012	21,2	30,0	56,2	64,0	145,0	316,5
2013	25,0	41,0	119,4	205,3	42,9	433,6

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Temperatura – Temperature (°C)						
2011	-4,4	2,1	3,7	9,2	9,7	4,1
2012	5,8	9,2	14,9	17,0	19,3	13,2
2013	-2,3	7,4	12,2	15,4	18,5	10,2

Tabela 2. Warunki w analizowanych środowiskach w latach 2011–2013
Table 2. Environmental conditions in 2011–2013

Wyszczególnienie – Specification	SDOO Krościna Mała	SDOO Jelenia Góra
Kompleks gleb – Soils complex	4	11
Klasa bonitacyjna gleby – Soil bonitation class	IVa	IIIa
Przedplon – Previous crop	Peluszka – Field peas	Gryka – Buckwheat
Zasobność gleby P ₂ O ₅ – P ₂ O ₅ content in soil (mg·100 g ⁻¹)	64,9	69,4
Zasobność gleby K ₂ O – K ₂ O content in soil (mg·100 g ⁻¹)	18,4	14,9
Zasobność gleby Mg – Mg content in soil (mg·100 g ⁻¹)	5,8	24,8
pH gleby – pH of soil	6,0	5,4
Nawożenie N – Nitrogen fertilization A(1) (kg·ha ⁻¹)	95	76
Nawożenie N – Nitrogen fertilization A(2) (kg·ha ⁻¹)	135	116
Nawożenie P ₂ O ₅ – Fertilization P ₂ O ₅ (kg·ha ⁻¹)	80	54
Nawożenie K ₂ O – Fertilization K ₂ O (kg·ha ⁻¹)	120	81
Zaprawa nasienna – Seed dressing	Orius	Orius
Herbicyd – Herbicide (l·ha ⁻¹)	Huzar Activ 0,75 l	Legato Plus 1,3 l
Fungicyd – Fungicide – A(2) (l·ha ⁻¹)	Wirtuoz 1 l Alert 1 l	Duett Ultra 0,6 l Fandango 1 l
Nawóz dolistny – Foliar fertilization – A2 (l·ha ⁻¹)	Basfoliar 6 l	Basfoliar 6 l

A(1), A(2) – poziom intensywności technologii uprawy – level of cultivation technology intensity

doświadczenie było założone w układzie pasów prostopadłych w 2 powtórzeniach Powierzchnia poletka w każdym doświadczeniu wynosiła 15 m². Czynnikiem pierwszym były poziomy technologii uprawy (standardowy – A1 i intensywny – A2). W ramach czynnika pierwszego rozlosowywano odmiany – czynnik drugi. Intensywny poziom uprawy różnił się od standardowego wyższym o 40 kg·ha⁻¹ nawożeniem azotem, ochroną chemiczną przed chorobami grzybowymi, stosowaniem antywylegacza oraz dolistnym dokarmianiem w okresie fazy krzewienia roślin.

Nawożenie makroelementami (N, P, K) uzależnione było od zasobności gleby w doświadczeniu. Pozostałe zabiegi agrotechniczne – konwencjonalną uprawę roli wykonywano w jednokowym zakresie na wszystkich poletkach analizowanych doświadczeń. Podstawowym zabiegiem była orka na głębokość 20 cm. Siew odmian pszenżyta przeprowadzono w trzeciej dekadzie września (gęstość siewu – 400 ziaren na 1 m²). Nawożenie azotem stosowano w dwóch dawkach: na wiosnę w okresie ruszenia wegetacji i w fazie początku strzelania w źdźbło. Ilości stosowanych nawozów w przeliczeniu na powierzchnię 1 ha podano w tabeli 2. Analizę statystyczną zmienności plonów i interakcji z poziomami uprawy wykonano na podstawie metody analizy doświadczeń PDO [Caliński in. 2003].

Wartości efektów głównych obliczono na podstawie różnic pomiędzy średnią ogólną i średnimi poszczególnych analizowanych odmian. Obliczenia wykonano programem statystycznym Sergen 4.

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza wariancji zmienności badanych odmian pszenżyta wykazała istotne różnice w plonach zarówno w stacji doświadczalnej w Jeleniej Górze jak również w Krościnie Małej (tab. 3). Zwiększone nakłady na uprawę roli przyczyniły się do wyższych plonów pszenżyta jedynie w środowisku Jelenia Góra. Istotne interakcje pomiędzy uprawami i odmianami lub odmianami i latami wskazują na znaczną zmienność plonowania badanych odmian w poszczególnych wariantach technologii uprawy i latach. Porównując średnie plony odmian pszenżyta w wariancie standardowym uprawy można stwierdzić istotne zróżnicowanie plonowania w badanych miejscowościach (tab. 4). W miejscowościach Krościna Mała i Jelenia Góra 'Borwo' wykazy-

Tabela 3. Średnie kwadraty zmienności w ogólnej analizie wariancji
Table 3. Mean square variation in the overall analysis of variances

Źródło zmienności Source of variation	Liczba stopni swobody No. of degrees of freedom	Średni kwadrat Mean square (Jelenia Góra)	Średni kwadrat Mean square (Krościna)
Lata – Years (L)	2	1133,21*	922,82*
Uprawa – Cultivation (U)	1	2734,24**	27,54
L x U	2	10,72	6,93
Błąd – Error	3	30,38	21,08
Odmiany – Cultivars (O)	5	88,55**	184,66**
L x O	10	99,01**	223,49**
Błąd – Error	15	22,14	8,06
U x O	5	66,25**	21,02**
L x U x O	10	7,09	16,32**
Błąd – Error	15	5,81	4,63

* istotność $\alpha = 0,05$ – *significant at $\alpha = 0,05$; ** istotność $\alpha = 0,01$ – **significant at $\alpha = 0,01$

Tabela 4. Zmienność plonowania odmian pszenżyta ozimego ($t \cdot ha^{-1}$) w wariancie standardowej technologii uprawy w miejscowościach Krościna Mała i Jelenia GóraTable 4. Variability yielding varieties ($t \cdot ha^{-1}$) in the standard variant of cultivation in locations Krościna Mała and Jelenia Góra

Odmiany Cultivars	Średnie plony Mean of yields ($t \cdot ha^{-1}$)	Ocena efektu głównego Estimate for main effect	F dla efektu głównego F for main effect	F dla interakcji z latami F for interaction with years
Krościna Mała				
Borwo	7,57	0,718	3,36*	5,16*
Cerber	5,76	-1,096	3,36*	11,54**
Elpaso	6,23	-0,629	0,46	20,51**
Fredro	7,26	0,402	1,52	2,51
Pigmej	7,10	0,241	0,51	2,70
Tulus	7,22	0,362	2,24	0,48
Jelenia Góra				
Borwo	7,76	0,609	5,03*	1,20
Cerber	7,13	-0,015	0,0	3,25*
Elpaso	5,93	-1,221	15,94**	0,07
Fredro	7,44	0,93	0,20	7,01**
Pigmej	7,66	0,512	6,88*	0,62
Tulus	6,97	-0,179	1,29	0,40

* istotność $\alpha = 0,05$ – significant at $\alpha = 0,05$; ** istotność $\alpha = 0,01$ – significant at $\alpha = 0,01$

wała istotnie wyższe plony w porównaniu do pozostałych odmian pszenżyta ozimego. Jednak stabilność plonowania tej odmiany (zróżnicowane wartości statystyki F) była wyższa w stacji doświadczalnej w Jeleniej Górze niż w Krościnie Małej. W miejscowości Krościna Mała istotnie niższym plonowaniem odznaczał się 'Cerber'. Jednak w miejscowości Jelenia Góra plony tej odmiany nie różniły się istotnie od średnich plonów analizowanych odmian. Na podstawie wielkości statystyki F dla interakcji odmian z poszczególnymi latami badań można stwierdzić, że odmiana Cerber nie powinna być zalecana do uprawy na obszarze Dolnego Śląska z powodu niskich plonów i znacznej ich zmienności w poszczególnych latach badań. Duża wartość statystyki F dla interakcji odmiany Elpaso z latami badań wskazuje, że na obszarze gminy Prusice w skład której zaliczana jest stacja doświadczalna Krosina Mała, nie należy zalecać do uprawy wymienionej odmiany. Odmiana ta wykazywała również najniższe plony w stacji doświadczalnej Jelenia Góra.

Badane odmiany odznaczały się również znacznie zróżnicowaną reakcją na intensywność ochrony roślin i dawkę azotu. Zastosowanie zwiększonego nawożenia azotem i pełnej ochrony przed chorobami grzybowymi nie wpłynęło na poprawę plonowania odmiany 'Cerber' zarówno w miejscowości Jelenia Góra jak i Krosina Mała. Istotnie wyższymi plonami w wariancie intensywnym w miejscowości Jelenia Góra odznaczały się odmiany 'Pigmej' i 'Borwo' (tab. 5).

Tabela 5. Zmienność plonowania odmian pszenżyta ozimego ($t \cdot ha^{-1}$) w wariantcie intensywnej technologii uprawy w miejscowościach Krościna Mała i Jelenia GóraTable 5. Variability yielding varieties ($t \cdot ha^{-1}$) in the intensive variant of cultivation in locations Krościna Mała and Jelenia Góra

Odmiany Cultivars	Średnie plony Mean of yields ($t \cdot ha^{-1}$)	Ocena efektu głównego Estimate for main effect	F dla efektu głównego F for main effect	F dla interakcji z latami F for interaction with years
Krościna Mała				
Borwo	7,25	0,218	0,15	7,69**
Cerber	6,12	-0,911	2,48*	13,21**
Elpaso	7,03	-0,005	0,00	21,08**
Fredro	7,25	0,214	0,18	6,00**
Pigmej	7,25	0,215	0,39	2,84
Tulus	7,30	0,268	0,61	2,77
Jelenia Góra				
Borwo	9,20	0,289	2,35*	4,00*
Cerber	8,50	-0,409	3,08*	2,50
Elpaso	8,96	0,043	0,03	1,13
Fredro	8,66	-0,252	0,17	5,96**
Pigmej	9,20	0,281	2,43*	2,96
Tulus	8,96	0,047	0,10	0,36

* istotność $\alpha = 0,05$ – significant at $\alpha = 0,05$; ** istotność $\alpha = 0,01$ – significant at $\alpha = 0,01$

W miejscowości Krościna Mała zwiększenie intensywności technologii uprawy przyczyniło się do znacznych różnic w plonowaniu odmian Borwo, Cerber, Elpaso i Fredro w poszczególnych latach badań. Analizując istotność różnic w plonowaniu badanych odmian w wariantcie intensywnym i standardowym technologii uprawy można stwierdzić odmienną reakcję odmian pszenżyta na warunki klimatyczne i glebowe w stacjach Jelenia Góra i Krościna Mała (tab. 6). W stacji doświadczalnej Krościna Mała wariant intensywny technologii uprawy nie przyczynił się do istotnego wzrostu plonów badanych odmian. Jedynie odmiana Elpaso odznaczała się istotnie wyższym plonowaniem w wariantcie intensywnym. Natomiast w miejscowości Jelenia Góra wszystkie badane odmiany pszenżyta ozimego oznaczały się istotnie wyższymi plonami w wariantcie intensywnym uprawy w porównaniu do standardowego. Nieistotne wartości statystyki F dla interakcji poszczególnych odmian z latami wskazują, że zwiększone plony odmian w stacji doświadczalnej Jelenia Góra nie wykazywały znacznej zmienności w latach.

Znaczne zróżnicowanie reakcji odmian na zmiany intensywności technologii uprawy pszenżyta wskazują, że zwiększone dawki nawożenia azotem oraz pełną ochronę plantacji przed chorobami grzybowymi należy rozważać w aspekcie rolnictwa zrównoważonego. W stacji doświadczalnej Krościna Mała, w porównaniu do środowiska Jelenia Góra, w analizowanym trzyleciu nie stwierdzono znacznego porażenia odmian pszenżyta chorobami grzybowymi [Skórka

Tabela 6. Testowanie różnic w plonowaniu odmian pszenżyta ozimego pomiędzy poziomem intensywnym i standardowym technologii uprawy w miejscowościach Krosina Mała i Jelenia Góra
 Table 6. Testing differences in yielding varieties between the level of intensive and standard cultivation in locations Krosina Mała and Jelenia Góra

Odmiany Cultivars	Ocena efektu głównego Estimate for main effect	F dla efektu głównego F for main effect	F dla interakcji z latami F for interaction with years
Krościna Mała			
Borwo	-0,322	5,07	0,20
Cerber	0,362	3,42	0,38
Elpaso	0,800	9,31*	0,68
Fredro	-0,011	0,0	3,27*
Pigmej	0,151	0,29	0,78
Tulus	0,082	0,11	0,63
Jelenia Góra			
Borwo	1,442	20,89*	0,67
Cerber	1,369	30,99*	0,41
Elpaso	3,028	97,60**	0,31
Fredro	1,217	98,79**	0,03
Pigmej	1,533	25,77*	0,61
Tulus	1,990	87,45**	0,09

* istotność $\alpha = 0,05$ – significant at $\alpha = 0,05$; ** istotność $\alpha = 0,01$ – significant at $\alpha = 0,01$

2013]. Dlatego zastosowanie fungicydów nie odegrało znaczącej roli w zwiększeniu plonów analizowanych odmian. Również zastosowany przedplon (peluszką) w znacznym stopniu przyczynił się do podwyższenia zawartości azotu w glebie, co spowodowało brak reakcji odmian pszenżyta na dodatkową dawkę tego makroelementu. Badania Brzozowskiej i Brzozowskiego [2013] wykazały, że nawożenie azotem pszenżyta ozimego wywiera korzystny wpływ na liczbę kłosów na jednostce powierzchni, liczbę i masę ziarna z kłosa. Zróżnicowana zmienność plonów odmian w miejscowościach może wynikać również ze zmiennej ich reakcji na stosowany płodozmian w analizowanych stacjach doświadczalnych [Buraczyńska i Ceglarek 2009]. Przedstawione badania wykazały, że niezależnie od poziomu intensywności uprawy i miejscowości 'Borwo' odznaczała się istotnie wyższym plonowaniem w porównaniu do pozostałych odmian pszenżyta. Istotnie niższym plonowaniem charakteryzowała się 'Cerber'. Odmiana ta nie powinna być zalecana do uprawy na obszarze Dolnego Śląska z uwagi na niski plon i dużą zmienność plonowania w intensywnym wariacie uprawy.

W bardzo zróżnicowanych środowiskach makroregionu często za pożądane uznaje się również genotypy wąsko zaadaptowane do określonego środowiska i wykazujące wysoką powtarzalność w latach [Annicchiarico i in. 2006]. Wykrycie mikroregionów na obszarze określonego województwa może przyczynić się do poprawy plonowania zbóż (poprzez wysiew odmian o wąskiej adaptacji) w wyodrębnionym powiecie lub gminie makroregionu.

WNIOSKI

1. Znaczne zróżnicowanie reakcji pszenżyta na zmiany intensywności technologii uprawy wskazuje na możliwość wyselekcjonowania odmian o małych wymaganiach odnośnie nakładów na uprawę roli.
2. Niezależnie od poziomu intensywności technologii uprawy i miejscowości 'Borwo' odznaczała się istotnie wyższym plonowaniem w porównaniu do pozostałych odmian pszenżyta.
3. Istotnie niższym plonowaniem charakteryzowała się 'Cerber'. Odmiana ta nie powinna być zalecana do uprawy na obszarze Dolnego Śląska z uwagi na niski plon i dużą zmienność plonowania w intensywnym wariacie technologii uprawy.

PIŚMIENNICTWO

- Annicchiarico P., Russi L., Piano E., Veronesi F. 2006. Cultivar adaptation across Italian locations in four turf grass species. *Crop Sci.* 46: 264–272.
- Beres B.L., Harker K.N., Clayton G.W., Brehmer E., Blackshaw R.E., Graf R.J. 2010. Weed competitive ability of spring and winter cereals in Northern Great Plains. *Weed Technol.* 24: 108–116.
- Brzozowska I., Brzozowski J. 2013. Plon i elementy plonowania pszenżyta ozimego w zależności od metody pielęgnacji i sposobu nawożenia azotem. *Fragm. Agron.* 30(1): 7–19.
- Bujak H., Tratwal A., Walczak F. 2012a. Reakcja odmian pszenżyta ozimego na warunki środowiskowe Wielkopolski przy dwóch poziomach intensywności agrotechnik. *Biul. IHAR* 264: 141–155.
- Bujak H., Tratwal A., Walczak F. 2012b. Zmienność plonowania cech użytkowych odmian pszenżyta ozimego w Winnej Górze. *Ann. UMCS, Sect. E Agricultura* 67(3): 2–11.
- Buraczyńska D., Ceglarek F. 2009. Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od przedplonu. *Fragm. Agron.* 26(1): 9–18.
- Caliński T., Czajka S., Kaczmarek Z., Krajewski P. 2003. Podręcznik użytkownika programu SERGEN 4. Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu: 5–65.
- Erekul O., Köhn W. 2006. Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale* Wittm.) varieties in North-East Germany. *J. Agron. Crop Sci.* 192: 452–464.
- Grabiński J., Nieróbca P., Szeleźniak E. 2008. Wpływ intensywności produkcji na plonowanie zbóż w wadliwych płodozmianach. *Zag. Ekon. Rolnej* 2: 88–93.
- Jankowski P., Zieliński A., Mądry W. 2006. Analiza interakcji genotyp-środowisko dla pszenicy ozimej z wykorzystaniem metody graficznej biplot typu GGE. Część I. *Metodyka. Biul. IHAR* 240/241: 51–60.
- Kalbarczyk E. 2010. Zmienność plonu ziarna pszenżyta jarego w Polsce w warunkach różnego nasilenia suszy atmosferycznej. *Przeegl. Nauk. Inż. Kszt. Środ.* 1(47): 20–33.
- Laudański Z., Mańkowski D., Rozbicki J., Samborski S. 2006. Próba oceny interakcji ze środowiskiem wybranych odmian pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Wittmack). *Folia Univ. Agric. Stein.* 247, *Agricultura* 100: 97–112.
- Oettler G. 2005. The fortune of a botanical curiosity – Triticale: past, present and future. *J. Agric. Sci.* 143: 329–346.
- Pejin D., Mojovi L.J., Vuurovi V., Pejin J., Deni S., Rakin S. 2009. Fermentation of wheat and triticale hydrolysates: A comparative study. *Fuel* 88: 1625–1628.
- Rymuza K., Marciniuk-Kluska A., Bombik A. 2012. Plonowanie zbóż ozimych w zależności od warunków termiczno-opadowych na polach produkcyjnych rolniczej stacji doświadczalnej w Zawadach. *Woda Środ. Obsz. Wiejskie* 12(2): 207–220.
- Skórka A. 2013. Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych i rolniczych w województwie Dolnośląskim. *Zybiszów*: 3–128.

- Smagacz J., Dworakowski T. 2004. Porównanie wydajności odmian pszenżyta ozimego z pszenicą ozimą lub żytem w stanowiskach po zbożach. Biul. IHAR 231: 179–184.
- Wenda-Piesik A., Rudnicki F. 2006. Glebowo-agrotechniczne uwarunkowania plonów pszenżyta ozimego w warunkach produkcyjnych. Folia Univ. Agric. Stetin. 247, Agricultura 100: 217–226.

R. WEBER, H. BUJAK

VARIABILITY YIELDING OF WINTER TRITICALE VARIETIES ACCORDING TO CULTIVATION TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

Summary

The aim of the study was analyze of yield stability of triticale cultivars based on the results of experiments with two different environments in the area of Lower Silesia (Krościna Mała, Jelenia Góra). Field experiments with varieties of triticale expected in the period 2011–2013. The study used the results of the stability of yield 6 varieties of triticale obtained from the post registration trials. The increase in the intensity of cultivation in the experimental station Krościna Mała did not cause a significant increase in yield of the tested varieties. The location Jelenia Góra tested triticale varieties had significantly higher yields in intensive compared to the standard variant of cultivation. Independently of the level of cultivation and of the location cultivar Borwo was characterized by a significantly higher yield, while cultivar Cerber significantly lower yielding compared to other varieties of triticale.

Key words: triticale, cultivars, agrotechnical technology, yield, variability

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 9.10.2015

Do cytowania – *For citation*:

Weber R., Bujak H. 2016. Zmienność plonowania wybranych odmian pszenżyta ozimego w zależności od technologii uprawy i środowiska. *Fragm. Agron.* 33(1): 87–95.